

Proposta d'aplicació de la micromorfologia a l'estudi dels materials de construcció protohistòrics

Marta Mateu Sagués.

GRAP (Grup de Recerca en Arqueologia Protohistòrica). Universitat de Barcelona.
MARTAMATEU@TERRA.ES

RESUMEN

Con este artículo presentamos una metodología para estudiar unos materiales poco tratados en la investigación del poblamiento protohistórico del nordeste peninsular. Nos referimos a los elementos elaborados con una argamasa de tierra (arcillas, limos y arenas), con componentes minerales y/o vegetales, y secados al sol. Este material, muy usado en la arquitectura protohistórica, es de una fragilidad extrema, y en consecuencia es realmente reducido el número de restos recuperados. Queremos añadir al estudio tipológico la perspectiva del análisis micromorfológico. Esta técnica consiste en analizar el sedimento a escala microscópica. Esto nos permite determinar la composición y elaboración de los distintos materiales de construcción; así como distinguir los procesos edafosedimentarios postdeposicionales que afectan a la preservación y conservación de los mismos. Como punto de inicio nos centramos en los materiales recuperados en el asentamiento de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià), fechado en la transición de los siglos VII al VI a.n.e.

Palabras clave:

Micromorfología, técnicas constructivas, Prehistoria, NE Península Ibérica.

ABSTRACT

With this article we present a methodology to study some materials little treated in the research, made until the present, of the protohistoric settlement of the peninsular northeast. We refer to the elements made from a mortar of soil (clay, slime, sand), mineral and vegetal components, without firing. This material, a lot used in the protohistoric architecture, is extremely fragile, and the number of retrieved rests is consequently really reduced. We want to add the perspective of the micromorphological analysis to the typological study. This technique consists on analyzing the sediment at scale microscopic. In this way we can gauge the composition and elaboration to the different building materials, as well as to distinguish the pedosedimentary post-depositional processes that they affect to the preservation and conservation of the same ones. As a starting point we focus on the materials retrieved in the site of Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià), dated in the transition of the 7th centuries to 6th BC.

Keywords:

Micromorphology, building technology, Prehistory, NE Iberian Peninsula.

Rebut: 1 septembre 2010; Acceptat: 1 decembre 2010

RESUM

del poblament protohistòric del nord-est peninsular. Ens referim als elements fets a partir d'una argamassa de terra (argiles, llims, sorres), amb components minerals (gravetes i graves) i/o vegetals, i assecats al sol. Aquest material, molt usat en l'arquitectura protohistòrica, és d'una gran fragilitat, i en conseqüència és realment reduït el nombre de restes recuperades. Volem afegir a l'estudi tipològic la perspectiva de l'anàlisi micromorfològica. Aquesta tècnica consisteix en analitzar el sediment a escala microscòpica. Això ens permet determinar la composició i elaboració dels diferents materials de construcció, així com distingir els processos edafosedimentaris postdeposicionals que afecten a la preservació i conservació dels mateixos. Com a punt de partida ens centrem en els materials recuperats a l'assentament de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià), datat a la transició dels segles VII a VI ane. .

Paraules Clau:

Micromorfologia, Tècniques constructives, Protohistòria, Nord-est de la Península Ibèrica

INTRODUCCIÓ

Aquest article s'emmarca dins d'un projecte d'investigació¹ més ampli que té com a objectiu principal la determinació tipològica i l'estudi tècnic i de composició dels elements mobles i immobles elaborats a partir d'una argamassa formada per terra (argiles, llims i sorres), restes vegetals i/o minerals (graves i gravetes), i assecats al sol, recuperats en jaciments protohistòrics del nord-est peninsular. En aquest treball exposarem la nostra metodologia i línies de recerca que pretenem seguir en el futur. També exposarem alguns primers resultats referents a l'ús d'aquest material en la construcció. Som de l'opinió que el nou enfocament que volem donar a l'estudi d'aquest material ens permetrà ampliar i sintetitzar el coneixement de les tècniques constructives pròpies de les comunitats protohistòriques en el nord-est peninsular.

LA CONSTRUCCIÓ A LA PROTOHISTÒRIA: EL MATERIAL

En l'àmbit de la construcció s'usen, durant la Protohistòria del nord-est peninsular, molts materials i diferents tècniques: amb pedra, amb terra en tovots o en tàpia, etc. (Pons, 1993). Un dels materials més usats és el que ens ocupa en aquest treball. Es tracta d'elements elaborats amb terra, amb l'afegit en un nombre divers de components vegetals i/o minerals, i sense cocció. El nombre de restes recuperades és, en funció de les seves característiques, molt reduït.

Es dona la circumstància que, en general, els elements constructius resultat de l'aplicació de les tècniques i sistemes de construcció propis de la protohistòria són extremadament fràgils. La utilització massiva de la terra com a element base de bona part d'aquestes tècniques dona com a resultat estructures i elements que suporten molt malament el pas del temps. A tot això cal afegir la destrucció a la que s'han vist sotmesos habitualment els jaciments arqueològics a casa nostra, en gran mesura degut a la realització reiterada de tasques agrícoles.

Tret d'alguns estudis destacables, no s'ha concedit gran importància a l'estudi d'aquests materials. Convé destacar, en tot cas, que els meritoris estudis apuntats (Belarte, 1997; 2000; 2006; García et al., 1999; 2007) s'han centrat exclusivament a desenvolupar descripcions formals i propostes de classificació tipològica. Nosaltres plantegem donar un nou impuls a l'estudi d'aquests materials, tot afegint a l'imprescindible estudi tipològic la perspectiva de l'anàlisi micromorfològica.

L'ASSENTAMENT DE SANT JAUME-MAS D'EN SERRÀ

Com a punt de partida per a la nostra investigació hem iniciat l'estudi dels elements elaborats amb aquest material recuperats en el jaciment de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià) (Garcia i Rubert, 2005; 2009;

Garcia i Rubert et al., 2005).

Aquest jaciment és un assentament de reduïdes dimensions (495 m² aprox.) ubicat sobre un petit turó (224 m s.n.m.) de la serra del Montsià, a uns 5 km al nord de la desembocadura del riu Sénia. Presenta un únic moment d'ocupació, corresponent a finals del s. VII i principis del s. VI a.n.e., durant la primera edat del ferro (Bea et al., 2008). És de planta pseudo-circular i presenta un excel·lent estat de conservació, ben exemplificat en l'alçada dels seus murs, propera als 2,50 m de mitjana. El seu bon estat de conservació és degut a diferents circumstàncies. Les principals, però, són tres: el fet que les parets dels àmbits d'ocupació estiguin integrament construïdes de pedra han ajudat a preservar tot allò que contenien aquests espais; que el jaciment es va abandonar amb posterioritat a un incendi, el qual va coure l'argila crua amb què s'havien elaborat tots aquests materials i per tant els va proporcionar prou consistència com per a suportar prou bé el pas del temps; i finalment que amb posterioritat a l'abandonament no es documenta cap altra freqüentació de la zona del jaciment, ni tan sols de caràcter agrícola.

TIPOLOGIA

En relació amb els elements objecte d'estudi recuperats fins a l'actualitat al jaciment de Sant Jaume hem desenvolupat una classificació tipològica general i inicial, en funció sobretot de les seves característiques morfològiques. En base al gran nombre de peces trobades que finalment ha estat possible classificar seguint aquest criteri, entenem que cada tipus diferenciat devia complir una funció diferent. Tot i això, amb les anàlisis micromorfològiques tenim l'esperança de comprovar si aquesta classificació presenta correspondències a nivell microscòpic. I, així mateix, intentar esbrinar com s'elaboraven aquests diferents elements i, si és possible, identificar alguna pista que ens ajudi a conèixer per a què servien.

Aquesta classificació tipològica que detallem aquí de manera sintètica, de caràcter com diem genèric i inicial, ens possibilita disposar d'un primer ordenament dels elements, diferenciant primerament entre els elements que considerem immobles i els mobles. Els primers són aquells que podem considerar que formen part de la construcció de l'àmbit on es troben; que formen part, per tant, de la dinàmica pròpia de la tècnica constructiva. Són aquells objectes que es feren per a no ser moguts del lloc on els col·locaren. Quant als elements mobles, són els objectes que no formen part del sistema constructiu. Conceptualment podríem dir que, com el seu nom indica, són susceptibles de ser transportats, tot i que alguns dels objectes que incloem dins d'aquesta categoria van ser modelats directament al terra i en realitat no es podien moure; en tot cas, no formen part de la construcció.

Classificació tipològica a partir dels tipus bàsics clarament diferenciables:

Elements mobles:

- Caixes (circulars, rectangulars o d'un format indeterminable)
- Discs (amb o sense decoració d'acanalats, i amb funcionalitats diverses)
- Vasos contenidors
- Pondera/pesos de teler
- Capfoguers
- Bols
- Elements mobles indeterminats

Elements immobles:

- Fragments de sostres, sòls o paviments
- Fragments de prestatges o envans (amb policromia o sense)
- Fragments de revestiments (policroms o no)
- Fragments d'altres elements immobles indeterminats.

A continuació aportem una breu descripció dels

elements més representatius de la tipologia:

- **Caixes:** obertes, i de diferents dimensions. Poden tenir diferents formes. Les parets no superen els 200 mm d'alçada. La majoria estan modelades directament a terra. D'aquestes peces podem determinar vores, bases i alguna nansa.

- **Discs:** objectes circulars, plans i primers. Els elements més característics són les vores. Poden estar decorats amb acanalats i/o disposar d'algun orifici. Tenen una cara clarament destinada a ser vista, mentre que l'altra presenta evidències d'haver estat modelada a terra. Com a curiositat, apuntar que alguns d'aquests discs s'han trobat apilats, com si estiguessin emmagatzemats uns sobre els altres.

- **Vasos contenidors:** objectes de grans dimensions, perfil globular, coll recte o exvasat. Presenten en general una gran fragmentació. En conjunt, repeteixen la forma dels vasos de perfil en essa propis de la ceràmica a mà.

- **Pondera:** pesos de teler: El format general pot ser cònic, tronco-cònic o pseudo-piramidal. Tenen una base plana, de secció pseudo-circular o ovalada. Disposen d'una perforació a l'extrem superior. De moment al jaciment de Sant Jaume s'han recuperat més de 600 exemplars.

- **Capfoguers:** peces de secció prismàtica. La superfície superior està rematada amb uns seguit d'acanalats profunds i transversals. A l'altre extrem de la peça hi trobem un orifici.

- **Sostres/paviments:** cara superior allisada i cara inferior amb empremtes de troncs i encanyissats. Gruix considerable, arribant a uns 20 cm. Localitzats en contextos estratigràfics interpretats com el resultat de l'enderroc de les estructures constructives dels edificis. Poden ser interpretats com a sostres i/o com a paviments.

- **Prestatges/envans:** cara superior allisada i cara inferior amb empremtes d'encanyissats. Són fragments significativament més primers (de 2 a 3 cm). Les canyes són més primes i no s'hi observen empremtes de troncs. Poden ser interpretats com a prestatges o com a envans.

- **Revestiments:** normalment informes, però també hi trobem empremtes, sobretot de fustes.

MICROMORFOLOGIA

L'anàlisi micromorfològica consisteix en l'estudi del sediment i altres elements a escala microscòpica; és a dir, en l'observació al microscopi òptic de làmines primes. Això ens permet estudiar l'estructura del sediment i determinar la natura de la majoria dels seus components. L'aplicació de la micromorfologia als sediments i estructures arqueològiques és encara molt recent. Els primers treballs comencen a aparèixer a finals dels anys 70 i no és fins a finals de la dècada dels 80 quan comencen a proliferar. La seva singularitat radica en diverses circumstàncies, entre les quals cal destacar el fet que estudia la mostra sense pertorbar-la, que s'analitzen tots els seus components i interrelacions i que permet diferenciar a la perfecció els materials i fenòmens antròpics dels pròpiament naturals. D'alguna forma, la dinàmica de treball d'aquesta tècnica és similar a que realitzéssim una micro-excavació (Bergadà, 1998). Tot i que l'aplicació d'aquesta tècnica a l'estudi de la sedimentació de jaciments prehistòrics comença a disposar ja d'un cert bagatge a casa nostra, especialment a partir dels treballs de la Dra. M. Bergadà, la seva aplicació a l'àmbit de l'estudi de l'arquitectura d'època protohistòrica resta encara en gran mesura inèdita.

APLICACIÓ DE LA MICROMORFOLOGIA A L'ESTUDI DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS

Tenint present aquestes consideracions, en el nostre estudi hem seguit la següent metodologia:

gia. En primer lloc s'ha dut a terme una selecció de les mostres destinades a ser estudiades. Un dels criteris essencials per a desenvolupar aquesta selecció fou l'objectiu d'assolir una correcta representació dels diferents tipus, tant constructius com no, diferenciats macroscòpicament. Cada mostra s'ha contextualitzat i s'ha procedit a fer una descripció. Primer una descripció general de la peça/objecte on s'ha tingut en compte la forma (el tipus), les mides (diàmetre, pes, mesura de les vores, de les bases, etc.), el color, les decoracions, etc. Després s'ha descrit amb més detall el tall fresc de la peça/objecte, posant atenció en el color, la distribució i determinació dels diferents components, etc.

Un cop al laboratori s'ha procedit a l'elaboració de les làmines primes. Primerament, les mostres s'han impregnat amb resina sintètica de tipus polièster. Fent el buit de manera que s'extregui l'aire de la porositat, assegurem una correcta difusió per capilaritat de la resina i una impregnació total dels materials. Les mostres adquireixen llavors la consistència necessària per a obtenir una secció prima d'unes 25 µm de gruix. La mida de les làmines que s'han fabricat és de 13,5 x 5,5 cm (més grans que les usades habitualment en petrografia). Aquestes dimensions són de gran utilitat, ja que ajuden a relacionar els caràcters macroscòpics observats en el camp, o en els mateixos elements, amb els caràcters microscòpics de la làmina (Bergadà, 1998).

Una vegada realitzades les làmines primes, es procedeix a la seva anàlisi. En aquest cas concret han estat estudiades al microscopi òptic petrogràfic, i descrites segons els criteris i principis proposats per Bullock et al. (1985), Courty et al. (1989) i Bergadà (1998). Les descripcions s'han introduït en una base de dades. Per tal de descriure les làmines primes hem tingut present (Bergadà, 1998: 20-24):

- Porositat: es caracteritza pels buits observats. Es descriu la morfologia i es fa un estimació visual del percentatge que representen respecte la superfície de la làmina.

- Microestructura: és la disposició dels components i dels buits del sediment.

- Massa basal: amb aquest terme es designa el material fi i gros que forma la base del material del sediment, diferent dels trets edàfics. Els percentatges s'estimen respecte la superfície total de la làmina.

- FG/FF: proporció entre els components grossos i fins.

- Distribució relacionada: és la distribució entre el material gros i el material fi.

Dins la FG (fracció grossa) s'analitza:

- Components minerals: s'estudien la composició, la mida, la morfologia i el grau d'alteració

- Components inorgànics i orgànics d'origen biològic i antròpic:

- Components d'origen vegetal (carbons, cendres, fitòlits). S'analitza la morfologia, la mida i s'estima visualment els percentatges.

- Components d'origen animal (ossos, malacologia, residus orgànics i copròlits). S'analitza la morfologia, es mides, les alteracions...

- Materials o components antròpics (material manufacturat per l'ésser humà). S'estudien les mides, la morfologia, les alteracions...

La FF (fracció fina) s'estudia pel seu color en nicols paral·lels o pel seu aspecte en carbonat detrític i per la seva anisotropia en nicols creuats.

- Edafotrets: són unitats de fàbrica discretes presents en el sòl que es diferencien del material adjacent per una diferència en concentració d'un o més components; per exemple, l'acumulació secundària de carbonats, l'acumulació secundària de fins (llims i argiles), fe-

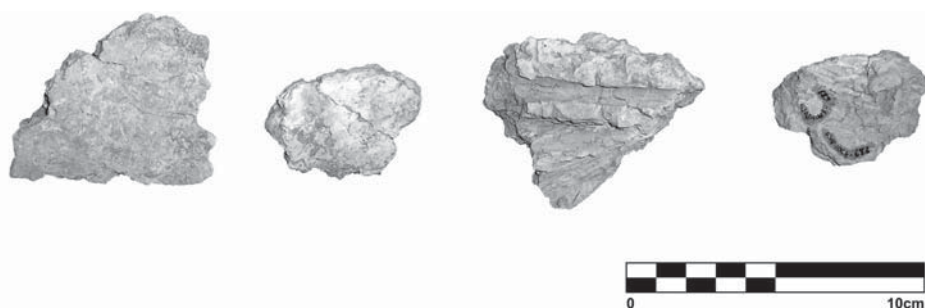


Figura 1.- Prestatge/envà. Peça de procedència de LAM00006

nòmens d'oxidació-reducció i la presència d'activitat biològica tant de microfauna com d'arrels. Es descriu la distribució i l'abundància d'aquests trets.

A continuació presentem l'estudi de dues mostres d'elements immobles (constructius) per exemplificar aquesta metodologia exposada. Per un costat un prestatge/envà (Mostra LAM00006) i per un altre un sostre/paviment (Mostra LAM00007).

DESCRIPCIÓ MACROSCÒPICA

Prestatge/envà: Mostra LAM00006 (Fig. 1)

Són uns fragments informes. Presenten una cara amb una superfície llisa i l'oposada amb les marques habituals dels encanyissats. Podem observar-hi les empremtes de les canyes, col·locades totes elles de manera paral·lela, en un mateix sentit. Sobre elles s'hi hauria afegit aquesta argamassa, tot formant aquests elements.

Presenten un color gris tirant a marró (10Yr 6/3). La capa superior és vermellosa (10R 4/3). En alguna part dels fragments s'observa una capa de concreció calcària. Pel que fa a les mides, el gruix és de 1,50 cm, i els solcs de les canyes mesuren uns 8 mm de diàmetre.

En tots els fragments s'observen les marques dels vegetals usats en l'argamassa, disposades per tota la peça sense presentar cap orientació concreta (Fig.2). També observem la presència

de components minerals (calcàries, quars...) de diferents mides i formes. Aquest components podrien ser inclusions, afegits en el moment de fer la barreja, o propis del sediment amb què es va fer aquesta.



Figura 2.-. Observació macroscòpica del gruix del prestatge/envà (LAM00006).

Sostre/paviment: Mostra LAM00007 (Fig. 3)

Aquest fragment, de dimensions més grans que els anteriors, té una cara amb una superfície més allisada que l'altra. La cara oposada mostra les marques dels encanyissats. De manera similar al que plantejàvem en l'apartat interpretatiu dels encanyissats dels prestatges/envans, les canyes, també disposades en una mateixa direcció, suportarien, amb l'ajut d'algun tronc, el pes d'aquesta argamassa que acabaria conformant un sostre o fins i tot un paviment del pis superior.

No presenta un color homogeni, les tonalitats cromàtiques varien entre el blanc, el beix i els grocs (10YR 8/1- 10YR 8/8). Trobem una notable presència de concrecions calcàries. En



Figura 3.- Sostre/paviment. Peça de procedència de LAM00007.

aquest cas presenta un allisat de la superfície, com si hi hagués la voluntat de crear un acabat allisat i polit. És un fragment informe de 8 cm de gruix. El diàmetre dels solcs de les canyes mesura uns 10 mm.



Figura 4.- Observació macroscòpica del gruix del sostre/paviment (LAM00007). (1 columna)

Com en el cas anterior, hi trobem les marques de les restes vegetals que es van introduir en la barreja, les quals tampoc presenten cap orientació concreta (Fig. 4). Al mateix temps també hi trobem components minerals (en aquest cas de major mida: gravetes i graves de calcària). També ens plantegem si són inclusions o bé formaven part del propi sediment utilitzat.

DESCRIPCIÓ MICROMORFOLÒGICA

Prestatge/envà: Mostra LAM00006 (Fig. 5)

La làmina prima del gruix (perfil) d'aquest element ens mostra una massa carbonatada argi-

losa amb alguna graveta. La porositat que podem observar es troba entre un 20 i un 25% i la microestructura és massiva i localment granular. Els buits que distingim els podem definir com canals d'origen vegetal i alguna fissura.

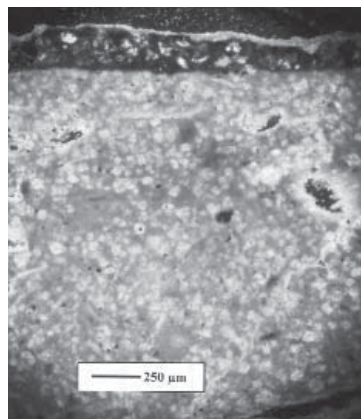


Figura 5.- Massa basal del prestatge/envà (LAM00006). En la part superior apareixen impregnacions d'òxids-hidroxids de Fe. LPX

En la massa s'observen impregnacions d'òxids-hidroxids de ferro en forma de nòduls i revestiments de CaCO_3 en forma micrítica en algun buit. També distingim en alguns buits la presència de fitòlits. Aquests estan en procés d'estudi, per poder determinar quines espècies vegetals van ser utilitzades.

A partir d'aquesta làmina podem determinar

tres capes, pel seu color i la seva composició:

- Una capa superior de CaCO_3 .
- Una capa intermèdia feta amb òxids-hidròxids de ferro d'unes $100\mu\text{m}$ d'origen antròpic. Pot ser que a aquests òxids-hidròxids de ferro també s'hi hagi afegit material detrític.
- Una capa inferior corresponent a la massa carbonatada argilosa.

Sostre/paviment: Mostra LAM00007 (Fig. 6)

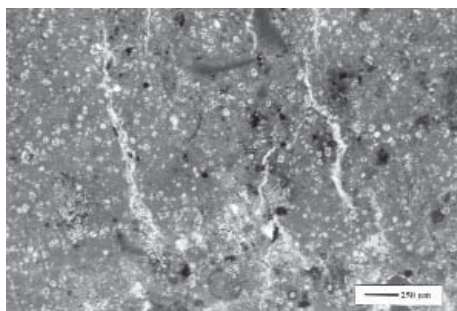


Figura 6.- Massa basal carbonatada argilosa del sostre/paviment (LAM00007). LPX

La descripció que fem de la làmina del gruix (perfil) d'aquest element és, en general, la d'una massa argilosa carbonatada. En aquesta massa també hi trobem graves de calcària (de morfologia subarrodonida o arrodonida). La porositat que es pot observar es troba en un 40% i la microestructura és entre granular i subangular. Pel que fa referència als buits trobem canals d'origen vegetal i algun buit d'empaquetament.

Dins la massa també hi apareixen òxids-hidròxids de ferro en forma de nòduls i revestiments de CaCO_3 en forma micrítica en algun buit. També veiem materials fins en algun buit en forma de revestiment. De la mateixa manera que en el cas anterior, en algun buit podem trobar algun fitòlit.

DISCUSSIÓ

Després de comparar les dues descripcions, la

macroscòpica amb la micromorfològica, veiem com en els dos casos estudiats es complementen. Per exemple, en el cas del prestatge/envà observem com la capa de color més vermellós descrita a nivell macroscòpic la podem distingir molt bé a nivell micromorfològic. L'anàlisi micromorfològica ens defineix i ens determina millor la descripció feta a ull nu de l'element estudiat.

Per un altre costat si comparem els dos elements (tenint en compte els dos tipus de descripcions) veiem com aquests semblen tenir unes característiques comunes, pròpies dels elements immobles, resultat de la utilització d'un mateix procediment tècnic de fabricació. Des d'una perspectiva estrictament macrovisual, certament ja observàvem un aspecte general i un acabat significativament més groller. L'anàlisi posterior aporta que aquests tenen una massa basal feta d'una material argilós barrejat amb carbonat càlcic. Aquest fet ens porta a pensar que els responsables de la fabricació d'aquests elements podrien afegir calç a la massa amb què pretenien elaborar els elements constructius estudiats. Resulta versemblant pensar que aquesta calç podria provenir de les mateixes roques calcàries tan abundants a la zona. A banda d'això, durant el procés de fabricació d'aquestes peces la massa amb què hom treballa és enriquida amb un volum significativament alt de graves i gravetes. També podem observar com els buits documentats són de grans dimensions, la qual cosa permet concloure que les restes vegetals que completarien la massa serien igualment de grans dimensions. Aquest procediment el podem diferenciar del que feien servir amb els elements mobles, en els quals feien servir una argamassa més depurada i sense estar carbonatada.

Tot i aquesta homogeneïtat general, dins d'aquest mateix procediment tècnic també hi trobem diferències, sobretot pel que fa a les proporcions i a les mides dels components que

formen l'argamassa. Interpretem que aquestes diferències són degudes a l'ús a que posteriorment a la seva elaboració estaven destinats cadascun dels elements. Per un costat els sostres/paviments, que si funcionessin com a sostres haurien de suportar les inclemències del temps (aigua, vent, sol...), i que si fessin la funció de paviments dels pisos superiors (hipòtesi que defensem des del nostre grup de recerca) haurien de suportar molt pes. I per un altre, els elements anomenats prestatges/envans, els quals considerem que no haurien hagut d'aguantar tant pes, i no tindrien les superfícies dels sostres/paviments, en el cas de ser prestatges (com els entenem avui dia). En el cas d'interpretar-los com a envans encara suportarien menys pes, i haurien de ser lleugers per a poder revestir l'encanyissat que separaria una part de l'àmbit de l'altra.

CONCLUSIONS I PERSPECTIVES DE FUTUR

Com hem anat exposant al llarg de l'article, la metodologia proposada ens ha permès fer un primer estudi a aquests materials. Hem fet una primera descripció i anàlisi d'un d'aquests grups d'elements, descrits en la tipologia, els elements immobles, i hem pogut començar a determinar un procediment tècnic.

La micromorfologia ens ha estat molt útil sobretot per a determinar i reconstruir els processos que ha patit un objecte o element. Des de la seva elaboració fins a la seva recuperació en el registre arqueològic. Però alhora ens ha obert noves línies de recerca que haurem d'anar aprofundint per a poder estudiar amb més detall aquest material i el procés de la seva elaboració. Entre altres, per un costat la determinació de la capa vermellosa (d'òxids de ferro) que trobem en els prestatges/envans analitzats. Per un altre determinar els components vegetals que es van usar (sobretot a través dels fitòlits trobats en les làmines primes).

Un altre dels camps per explorar que ens ha obert l'anàlisi micromorfològica és el tema de la carbonatació d'aquests elements. Hem de determinar el CaCO_3 descrit en les làmines. Una de les hipòtesis amb les que treballarem és que a aquests elements se'ls afegís, en la seva elaboració, calç. En el context del jaciment, durant els treballs d'excavació han estat documentats puntualment estrats de calç, formant bossades, que sobtaven per les grans dimensions, la textura i, especialment, pel color, d'una blancor absoluta. Fins ara, la seva funció última era una incògnita. Els resultats d'aquest estudi podrien confirmar que aquesta calç hagués format part dels elements necessaris en la dinàmica constructiva, i que alhora la emmagatzemessin en sacs abans de fer-la servir.

AGRAIMENTS

Volem agrair al comitè organitzador d'aquest congrés i a l'organitzador d'aquesta sessió (en Bartomeu Vallori) que ens hagi donat l'oportunitat de presentar aquesta comunicació. Al mateix temps volem donar les gràcies a la Dra. Mercè Bergadà i al Dr. David Garcia i Rubert, ambdós tutors del projecte que estem duent a terme. Finalment agrair el suport i l'ajuda dels membres del GRAP: la Laia Font, la Cristina Puig i la Isabel Moreno. Així com, també, a la Maria Yubero.

BIBLIOGRAFIA

BEA, D.; DILOLI, J.; GARCIA i RUBERT, D.; GRACIA, F.; MORENO, I.; RAFEL, N.; SARDÀ, S. (2008): "Contacte i interacció entre indígenes i fenicis a les terres de l'Ebre i del Sénia durant la primera edat del ferro", a *Actes del Simposi d'Arqueologia d'Alcanar Contactes. Indígenes i fenicis a la Mediterrània Occidental entre els segles VIII i VI a.n.e.*, GRAP, Universitat de Barcelona i Ajuntament d'Alcanar, Barcelona: 135-169.

BELARTE, C. (1997): *Arquitectura domèstica i estructura social a la Catalunya protohistòrica*, Arqueo Mediterrània, 1, Barcelona.

BELARTE, C. (2000): “Sobre el uso del barro en la protohistoria del Bajo Aragón: estudio de materiales conservados en el Museu d'Arqueologia de Catalunya”, *Kalathos*, 18-19: 65-93.

BELARTE, C. (2006): “Elementos constructivos de barro”, en Moret, P.; Benavente, J.A. I Gorgues, A. *Iberos del Matarraña, Investigaciones arqueológicas en Valdehormo, Calaceite, Cretas y la Fresneda (Teruel)*, Āl-Qanniš, 11, Alcañiz (Teruel): 36-42.

BERGADÀ, M. M.(1998): *Estudio geológico de los asentamientos prehistóricos del Pleistoceno Superior y el Holoceno inicial en Catalunya*. BAR International Series 742.

BULLOCK, P.; FEDOROFF, N.; JONGERUS, A.; STOOPS, G.; TURSINA, T. (1985): *Handbook for soil thin section description*. Waine reserach publ., Wolverhampton.

COURTY, M.A., GOLDBERG, P., MACPHAIL, R.I. (1989): *Soils and micromorphology in archaeology*. Cambridge University Press.

GARCIA i RUBERT, D. (2005): *El poblament del primer ferro a les terres del riu Sénia. Els assentaments de la Moleta del Remei, Sant Jaume, la Ferradura i la Cogula durant els segles VII i VI aC*, Universitat de Barcelona. Tesi Doctoral Inèdita.

GARCIA i RUBERT, D. (2009): “Els sistemes de fortificació de la porta d'accés a l'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume (Alcanar, Montsià)”, a actes del Workshop *Portes i sistemes d'accés en les fortificacions protohistòriques del Mediterrani occidental*, Revista d'Arqueologia de Ponent, 19, Lleida: 205-229.

GARCIA i RUBERT, D.; GRACIA, F.;

MORENO, I. (2005): “L'assentament de la primera edat del ferro de Sant Jaume-Mas d'en Serrà (Alcanar, Montsià). Balanç de les campanyes d'excavació realitzades entre els anys 1997 i 2003”. A Actes del XIII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà “Món Ibèric als Països Catalans. Homenatge a Josep Barberà”. Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà: 117-140.

GARCÍA, E.; LARA, C. (1999): “La construcció en terra” dins GONZÁLEZ, P. et al.: *Can Roqueta. Un establiment pagès prehistòric i medieval (Sabadell, Vallès Occidental)*, Excavacions Arqueològiques a Catalunya, 16, Barcelona: 193-204.

GARCÍA, E.; LARA, C. (2007): “L'aprofitament de l'argila a l'entorn de Can Roqueta” dins CARLÚS, X. et al.: *Cabanes, sitges i tombes. El paratge de Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental) del 1300 al 500 aC*, Quaderns d'Arqueologia de Sabadell 4, Museu d'història de Sabadell, Sabadell: 102-106.

PONS, E. (1993): *Hàbitat i habitació. Una aproximació arqueològica a les estructures de l'hàbitat a Catalunya i a la Mediterrània Occidental en la Prehistòria Recent*. Curs de Doctorat-3er Cicle. Bellaterra

NOTES

¹ Aquest treball s'emmarca en el projecte HAR2008-04663/HIST del GRAP, finançat pel Ministerio de Ciencia e Innovación i en el SGR2009-243 de la Generalitat de Catalunya. És també parcialment deutor dels ajuts econòmics atorgats per a la realització dels treballs d'excavació de l'assentament de Sant Jaume pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya i per l'Ajuntament d'Alcanar. Al mateix temps aquest estudi no hauria estat possible sense l'ajut ACOM concedit al GRAP (2008-10), referència 2008ACOM00057 (Caracterització dels processos d'elaboració dels elements constructius recuperats a l'assentament del primer ferro (ss. VII-VI aC) de Sant Jaume (Alcanar, Montsià) a partir de l'estudi micromorfològic).